

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT/EP 00/09998
10/089476
#2

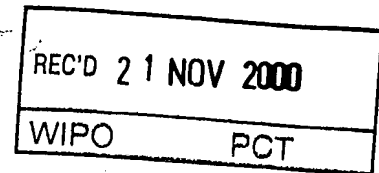
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



EP 00 1 999 0



Bescheinigung

ESU

Die ZF Friedrichshafen AG in Friedrichshafen/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe"

am 16. Oktober 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole F 16 H und B 60 K der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 1. Dezember 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Aktenzeichen: 199 50 053.3

Waasmaier

Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe

Die Erfindung betrifft ein stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe mit einem Variator, beispielsweise einem Reibradgetriebe oder einem Kegelscheiben-Umschlingungsgetriebe, zur stufenlosen Übersetzungsverstellung und einem mehrstufigen Schaltgetriebe mit mindestens einer Eingangs- und einer Ausgangswelle und mit mindestens zwei Vorwärtsgängen und mindestens einem Rückwärtsgang.

Eine ähnliche Anordnung ist aus der DE 198 58 553 der Anmelderin bekannt. Diese offenbart eine Kombination aus einem Variator, einem Planetengetriebe sowie einem nachgeschalteten Differential, welches die Antriebsleistung auf zwei Antriebswellen verteilt. Dabei erfolgt eine Leistungsverzweigung hinter dem Getriebeeingang über einen ersten Leistungsweig zu dem Variator sowie über einen zweiten Leistungsweig und eine weitere Übersetzungsstufe zu dem Planetengetriebe.

Derartige Fahrzeuggetriebe sind aus dem Stand der Technik auch allgemein bekannt, wobei dem stufenlosen Getriebe, beispielsweise einem Umschlingungsgetriebe, ein Planetengetriebe nachgeschaltet ist. Diese Planetengetriebe sind üblicherweise über zwei weitere Stirnradstufen mit dem Achsdifferential eines Kraftfahrzeuges verbunden, da die Eingangs- und die Ausgangswelle des Planetengetriebes für den Vorwärtsfahrbereich dieselbe positive Drehrichtung aufweisen und die positive Drehrichtung über die zwischengeschalteten Stirnradstufen derart weitergeleitet wird, so daß die

mit dem Achsdifferential verbundenen Antriebsachsen bei Vorwärtsfahrt des Kraftfahrzeugs ebenfalls eine positive Drehrichtung ausführen.

- 5 Derartige Fahrzeuggetriebe unterliegen einer ständigen Weiterentwicklung hinsichtlich Verringerung des Bauaufwandes bzw. Erhöhung des Komforts für den Benutzer eines mit einem derartigen Getriebe ausgestatteten Kraftfahrzeugs.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Ausbildung eines Fahrzeuggetriebes anzugeben, welche zum einen einen geringeren Bauaufwand und zum anderen eine Erhöhung des Komforts für den Fahrer eines mit einem derartigen Getriebe versehenen Fahrzeugs ermöglicht. Ferner soll die
15 Zuverlässigkeit bzw. die Lebensdauer des Getriebes erhöht werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe nach den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.
20

Es wird vorgeschlagen, daß in einem gattungsgemäßen Fahrzeuggetriebe zwischen der Eingangs- und der Ausgangswelle des mehrstufigen Schaltgetriebes durch die mindestens zwei
25 Vorwärtsgänge eine Drehrichtungsumkehr erfolgt und daß der mindestens eine Rückwärtsgang ohne Drehrichtungsumkehr zwischen der Eingangs- und der Ausgangswelle des Schaltgetriebes ausgebildet ist. Dadurch wird erstens erreicht, daß vorteilhafterweise ein geringerer Bauaufwand gegenüber den
30 bekannten Fahrzeuggetrieben mit zwei Fahrbereichen erforderlich ist. Durch die Drehrichtungsumkehr innerhalb des

Schaltgetriebes zwischen der Eingangs- und der Ausgangswelle wird die bislang übliche doppelte Stirnradstufe zwischen dem Schaltgetriebe und dem nachgeschalteten Achsdifferential auf eine einfache Stirnradstufe reduziert. Durch die
5 Erfindung wird zweitens eine Lösung vorgeschlagen, welche eine geringere Variatorspreizung bei einer größeren Gesamtspreizung gegenüber Einbereichsgetrieben ermöglicht. Außerdem ist eine optimale Variatordrehzahl in den Hauptfahrbereichen möglich, wobei diese beispielsweise in einen City- und einen Überland-Bereich unterteilt werden.

In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß als Variator insbesondere ein Kegelscheiben-Umschlingungsgetriebe oder ein zweizügiges
15 Reibradgetriebe vorgesehen ist, wobei die Variatoreingangs- und die -ausgangswellen dieselbe Drehrichtung aufweisen und dem mehrstufigen Schaltgetriebe eine Vorrichtung zur Drehrichtungsumkehr, beispielsweise eine einfache Stirnradstufe mit einer Drehzahlübersetzung, nachgeschaltet ist. Dadurch
20 wird die negative Drehrichtung der Ausgangswelle des Schaltgetriebes, bei Vorwärtsfahrt des Kraftfahrzeugs, zum einen umgekehrt in eine positive Drehrichtung und zum anderen wird durch diese Stirnradstufe gleichzeitig eine Drehzahlübersetzung ermöglicht.

25 Die Wellen des Variators sowie des mehrstufigen Schaltgetriebes als auch die mit dem Achsdifferential verbundenen Radachsen sind parallel zueinander und nebeneinander angeordnet. Dadurch wird vorteilhafterweise eine kompakte Bauweise ermöglicht.
30

In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß der Variator insbesondere als ein-
zügiges Reibradgetriebe ausgebildet ist, wobei in dem Va-
riator zwischen der Eingangs- und der Ausgangswelle eine
5 Drehrichtungsumkehr erfolgt. Eine derartige Anordnung ist
vorteilhafterweise für Fahrzeuge mit geringerem Leistungs-
bereich geeignet.

Vorteilhafterweise sind die Wellen des einzügigen Variators
sowie des mehrstufigen Schaltgetriebes coaxial zueinander
und hintereinander angeordnet, so daß die Radachse des
nachgeschalteten Achsdifferentials rechtwinklig zur Ein-
gangswelle verläuft.

15 Die Eingangs- und die Ausgangswellen des Schaltgetriebes
sind vorteilhafterweise coaxial zueinander und ein- oder
beidseitig des Gehäuses des Schaltgetriebes angeordnet.
Damit ist eine Anpassung des Schaltgetriebes an die unter-
schiedlichsten Einbaubedingungen in einem Kraftfahrzeug auf
20 einfache Weise möglich.

Vorteilhafterweise ist das mehrstufige Schaltgetriebe als
Planetengetriebe ausgebildet, wobei vorteilhafterweise auch
eine Schaltkupplung des mehrstufigen Schaltgetriebes als
25 Anfahrkupplung ausgebildet sein kann. Alternativ kann auch
eine externe Kupplung, beispielsweise eine nasse Anfahr-
kupplung oder eine trockene Reibkupplung, ein hydrodynami-
scher Wandler oder auch ein sonstiges Anfahrelement, wie
z. B. eine Magnetpulverkupplung, ein E-Motor oder ähnli-
30 ches, verwendet werden.

Vorteilhafterweise ist das mehrstufige Schaltgetriebe lastschaltbar ausgebildet, so daß eine Lastschaltung ohne Zugkraftunterbrechung mittels Lamellenkupplungen erfolgen kann. Alternativ kann jedoch auch eine Schaltung mit Zugkraftunterbrechung, mit Synchronisierungen oder auch mit einer Klauenkupplung erfolgen.

Das Übersetzungsverhältnis des Rückwärtsgangs ist vorteilhafterweise ungleich eins und beträgt insbesondere ca. drei, so daß eine Gesamt- bzw. Anfahrübersetzung des erfindungsgemäßen Fahrzeuggetriebes von ca. fünfzehn erreicht wird. Die beiden Vorwärtsfahrbereiche des Fahrzeuggetriebes sind derart ausgebildet, daß diese einen Beschneidungsbereich aufweisen, so daß sich ein „City-Bereich“ und ein „Überland-Bereich“ verwirklichen lassen. Durch diese Überlappung der Bereiche kann ein zu häufiges Umschalten der Bereiche vorteilhafterweise verhindert werden und es wird eine jederzeit optimale Variatordrehzahl in den Hauptfahrbereichen ermöglicht.

Vorteilhafterweise ist vorgesehen, ein Wechsel des Fahrbereichs als Gruppenschaltung auszuführen, so daß gleichzeitig eine Stufenschaltung in dem mehrstufigen Schaltgetriebe und eine Übersetzungsverstellung des Variators erfolgt. Damit wird vorteilhafterweise bei einer Schaltung beispielsweise von dem ersten zum zweiten Bereich eine Schaltung durchgeführt, wobei die Gesamtübersetzung des Fahrzeuggetriebes konstant bleibt.

Weitere Ziele, Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Be-

schreibung der Ausführungsbeispiele, die in den Zeichnungen näher dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder auch bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger sinnvoller Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen und deren Rückbeziehung.

Es zeigen:

Fig. 1 ein stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe mit einem Umschlingungsgetriebe und einem nachgeordneten Schaltgetriebe in schematischer Darstellung;

Fig. 2 ein stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe mit einem zweizügigen Reibradgetriebe und einem nachgeordneten Schaltgetriebe in schematischer Darstellung;

Fig. 3 ein stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe mit einem einzügigen Reibradgetriebe und einem nachgeordneten Schaltgetriebe sowie einem Achsdifferential;

Fig. 4 ein Getriebe, ähnlich der Darstellung in Fig. 1, jedoch mit detaillierter, schematischer Darstellung des Planetengetriebes;

Fig. 5 das Schaltschema für ein Planetengetriebe gemäß der Darstellung in Fig. 4 und

Fig. 6 eine graphische Darstellllung der Variatorübersetzung zur Gesamtübersetzung für die drei Fahrbereiche.

Das stufenlose Fahrzeuggetriebe 1 (Fig. 1) besteht aus einem Umschlingungsgetriebe 2 als Variator sowie einem diesem nachgeordneten mehrstufigen Schaltgetriebe 4, welches insbesondere als Planetengetriebe ausgebildet ist. Dieses stufenlose Getriebe ist über eine Stirnradstufe 12 mit einem nachgeordneten Achsdifferential 9 zum Antrieb der Radachsen 14, 15 eines Kraftfahrzeugs verbunden.

Die Antriebsleistung (in Fig. 1 durch die Pfeile dargestellt) wird von der Eingangswelle 5 über den Variator 2 zur Variator-Ausgangswelle 6 übertragen; diese stellt gleichzeitig die Eingangswelle 7 des Schaltgetriebes 4 dar. Die positive Drehrichtung der Eingangswelle 5 des Variators 2 bleibt positiv bis zur Eingangswelle 7 des Schaltgetriebes. In dem Schaltgetriebe 4 erfolgt in den Vorwärtsfahrbereichen eine Umkehr der Drehrichtung, so daß die Ausgangswelle 8 des Schaltgetriebes 4 eine negative Drehrichtung aufweist. Diese wird mittels des Ritzels 10 und des Rades 11 wieder in eine positive Drehrichtung umgekehrt und über die Eingangswelle 13 des Achsdifferentials 9 diesem zugeführt. Die Antriebsleistung verläßt bei Vorwärtsfahrt des Kraftfahrzeugs das Achsdifferential 9 über die beiden Radachsen 14, 15 in positiver Drehrichtung.

In den nachfolgenden alternativen Ausbildungsmöglichkeiten der Erfindung werden gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet, sofern zutreffend. Das zweizügige Reibradgetriebe 3 (Fig. 2) wird über die Eingangswelle 16

in positiver Drehrichtung angetrieben. Über die beiden Reibradeinheiten 17 und 18 erfolgt eine stufenlose Übersetzung auf das zwischen den beiden Reibradeinheiten 17, 18 angeordnete Stirnrad 19, welches eine negative Drehrichtung aufweist. Diese wird über die Stirnradstufe 22 mit dem Stirnrad 20 auf die Ausgangswelle 21 des Variators 3 in positive Drehrichtung umgekehrt. Die Eingangswelle 7 des Schaltgetriebes 4 und die nachgeordneten Bauteile und Drehrichtungen entsprechen wieder der Darstellung und Beschreibung gemäß der Fig. 1.

In den vorbeschriebenen Anordnungsmöglichkeiten des stufenlosen Fahrzeuggetriebes 1, sind die Eingangswelle 5 des Variators 2, die Eingangswelle 7 des Schaltgetriebes 4 sowie die Radachsen 14 und 15 in Drei-Wellen-Bauweise parallel nebeneinander angeordnet. Alternativ dazu ist in Fig. 3 eine Anordnung in Standard-Bauweise angegeben, d. h., die Wellen von der Eingangswelle 5 des Variators 23 bis zur Eingangswelle 13 des Achsdifferentials 9 sind coaxial hintereinander angeordnet. Der Variator 23 (Fig. 3) ist als einzügiges Reibradgetriebe ausgebildet, so daß die positive Drehrichtung der Eingangswelle 5 in eine negative Drehrichtung der Ausgangswelle 6 umgekehrt wird. Die Eingangswelle 7 des Schaltgetriebes 4 dreht somit ebenfalls in negativer Drehrichtung. Erfindungsgemäß wird die Drehrichtung innerhalb des Schaltgetriebes 4 - für die Vorwärtsfahrbereiche - in eine positive Drehrichtung der Ausgangswelle 8 umgekehrt. Diese positive Drehrichtung wird über die Eingangswelle 13 des Achsdifferentials 9 auf die Radachsen 14 und 15 weitergeleitet.

Das Schaltgetriebe 4 (Fig. 4) ist beispielsweise als zwei-
stufiges Planetengetriebe ausgebildet. Dabei sind vier
Kupplungen A, B, C, D zur Schaltung der beiden Vorwärts-
fahrbereiche V1 und V2 sowie des Rückwärtsfahrbereichs R
5 (Fig. 5) vorgesehen. Für den ersten Vorwärtsfahrbereich V1
sind die Kupplungen A und D geschaltet. Zur Umschaltung von
dem ersten in den zweiten Fahrbereich V2 wird die Kupplun-
gen B anstelle A geschaltet. Die Kupplung D bleibt ge-
schlossen. In dem Rückwärtsfahrbereich R sind die Kupplun-
gen A und C geschaltet.

In der Fig. 6 ist die Gesamtübersetzung i_{ges} des stufenlo-
sen Fahrzeuggetriebes bei einer konstanten Antriebsdrehzahl
 n_{an} auf der Abszisse dargestellt. Die Variator-Übersetzung
15 ist auf der Ordinate aufgezeigt. Die Gesamtübersetzung
 i_{ges} ist in drei Fahrbereiche aufgeteilt, wobei die nega-
tive Gesamtübersetzung von dem Rückwärtsfahrbereich mit der
Rückwärtsfahrübersetzung 24 abgedeckt wird. Die positive
Gesamtübersetzung in dem Vorwärtsfahrbereich ist in einem
ersten Bereich mit der ersten Vorwärtsfahrübersetzung 25
20 sowie einem zweiten Vorwärtsfahrbereich mit der zweiten
Vorwärtsfahrübersetzung 26 abgebildet. Diese beiden Berei-
che 25 und 26 sind so ausgelegt, daß sie sich in einem
Überschneidungsbereich 27 überlappen, d. h., es läßt sich
25 ein „City-Bereich“ und ein „Überland-Bereich“ verwirkli-
chen.

Die Umschaltung erfolgt erfindungsgemäß als Gruppen-
Lastschaltung, wobei gleichzeitig eine Stufenschaltung in
30 dem mehrstufigen Schaltgetriebe und eine Übersetzungsver-
stellung des Variators erfolgt. Dies ergibt zwar einen Mo-

menteneinbruch bei der Schaltung, aber es ergibt sich keine
Veränderung der Gesamtübersetzung i_{ges} , d. h., die Mo-
tordrehzahl verändert sich nicht. Dies wird dadurch er-
sichtlich, daß die Gesamtübersetzung i_{ges} in dem Schalt-
5 punkt 28 des ersten Vorwärtsfahrbereichs 25 identisch ist
mit der nach der Schaltung eingestellten Übersetzung i_{ges}
im Schaltpunkt 29 des zweiten Vorwärtsfahrbereichs.

Bezugszeichen

- | | | |
|----|-----|-------------------------------------|
| | 1. | Fahrzeuggetriebe, stufenlos |
| | 2. | Variator/Umschlingungsgetriebe |
| | 3. | Variator/Reibradgetriebe, zweizügig |
| 5 | 4. | Schaltgetriebe, mehrstufig |
| | 5. | Eingangswelle |
| | 6. | Ausgangswelle |
| | 7. | Eingangswelle |
| | 8. | Ausgangswelle |
| | 9. | Achsdifferential |
| | 10. | Ritzel |
| | 11. | Rad |
| | 12. | Stirnradstufe |
| | 13. | Eingangswelle |
| 15 | 14. | Radachse |
| | 15. | Radachse |
| | 16. | Eingangswelle |
| | 17. | Reibradeinheit |
| | 18. | Reibradeinheit |
| 20 | 19. | Stirnrad |
| | 20. | Stirnrad |
| | 21. | Ausgangswelle |
| | 22. | Stirnradstufe |
| | 23. | Variator/Reibradgetriebe, einzügig |
| 25 | 24. | Rückwärtsübersetzung |
| | 25. | erste Vorwärts-Übersetzung |
| | 26. | zweite Vorwärts-Übersetzung |
| | 27. | Überschneidungsbereich |
| | 28. | Schaltpunkt |
| 30 | 29. | Schaltpunkt |

P a t e n t a n s p r ü c h e

5 1. Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe (1), mit
einem Variator (2, 3, 23), beispielsweise einem Reibradge-
triebe oder einem Kegelscheiben-Umschlingungsgetriebe, zur
stufenlosen Übersetzungsverstellung und einem mehrstufigen
Schaltgetriebe (4) mit mindestens einer Eingangs- (7) und
einer Ausgangswelle (8) und mit mindestens zwei Vorwärts-
gängen und mit mindestens einem Rückwärtsgang, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß in dem mehrstufigen
Schaltgetriebe (4) durch die mindestens zwei Vorwärtsgänge
zwischen der Eingangs- (7) und der Ausgangswelle (8) eine
15 Drehrichtungsumkehr erfolgt und der mindestens eine Rück-
wärtsgang ohne Drehrichtungsumkehr zwischen der Ein-
gangs-(7) und der Ausgangswelle (8) ausgebildet ist.

20 2. Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe nach An-
spruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß
als Variator insbesondere ein Kegelscheiben-Umschlin-
gungsgetriebe (2) oder ein zweizügiges Reibradgetriebe (3)
vorgesehen ist, wobei die Variator-Eingangs- (5, 16) und
-Ausgangswelle (6, 21) dieselbe Drehrichtung aufweisen und
25 daß dem mehrstufigen Schaltgetriebe (4) eine Vorrichtung
zur Drehrichtungsumkehr, beispielsweise eine Stirnradstu-
fe (12), insbesondere mit einer Drehzahlübersetzung, nach-
geschaltet ist.

30 3. Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe nach An-
spruch 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die

Wellen (5, 6) des Variators (2, 3) und die Wellen (16, 21) des mehrstufigen Schaltgetriebes (4) parallel nebeneinander angeordnet sind.

5 4. Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Variator insbesondere als einzügiges Reibradgetriebe (23) ausgebildet ist und in dem Variator (23) zwischen der Eingangs- (5) und der Ausgangswelle (6) eine Drehrichtungsumkehr erfolgt.

15 5. Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellen (5, 6) des Variators (23) und die Wellen (7, 8) des mehrstufigen Schaltgetriebes (4) coaxial hintereinander angeordnet sind.

20 6. Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingangs- (7) und Ausgangswellen (8) des Schaltgetriebes (4) coaxial zueinander und ein- oder beidseitig des Gehäuses des Schaltgetriebes (4) angeordnet sind.

25 7. Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das mehrstufige Schaltgetriebe (4) als Planetengetriebe ausgebildet ist.

8. Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schaltkupplung des mehrstufigen Schaltgetriebes (4) als Anfahrkupplung ausgebildet ist.

5

9. Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das mehrstufige Schaltgetriebe (4) lastschaltbar ausgebildet ist.

10. Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Übersetzungsverhältnis (i_{RW}) des Rückwärtsgangs ungleich eins ist und insbesondere ca. drei beträgt.

15

11. Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Vorwärts-Fahrbereiche schaltbar sind und diese einen Überschneidungsbereich (27) aufweisen.

20

12. Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wechsel des Fahrbereichs als Gruppenschaltung ausführbar ist, wobei gleichzeitig eine Stufenschaltung im mehrstufigen Schaltgetriebe (4) und eine Übersetzungsverstellung des Variators (2, 3, 23) erfolgt.

25

Zusammenfassung

Stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe

5

Beschrieben ist ein stufenlos verstellbares Fahrzeuggetriebe (1) mit einem Variator (2), beispielsweise einem Umschlingungsgetriebe, zur stufenlosen Übersetzungsverstellung und einem mehrstufigen Schaltgetriebe (4), beispielsweise einem Planetengetriebe, mit mindestens einer Eingangs- und einer Ausgangswelle (7, 8) und mit mindestens zwei Vorwärtsgängen und mindestens einem Rückwärtsgang. Erfindungsgemäß ist in dem mehrstufigen Schaltgetriebe (4) durch die mindestens zwei Vorwärtsgänge zwischen der Eingangs- und der Ausgangswelle (7, 8) eine Drehrichtungsumkehr vorgesehen und der mindestens eine Rückwärtsgang ist derart ausgebildet, daß zwischen der Eingangs- und der Ausgangswelle (7, 8) keine Drehrichtungsumkehr erfolgt.

15

20

Fig. 1

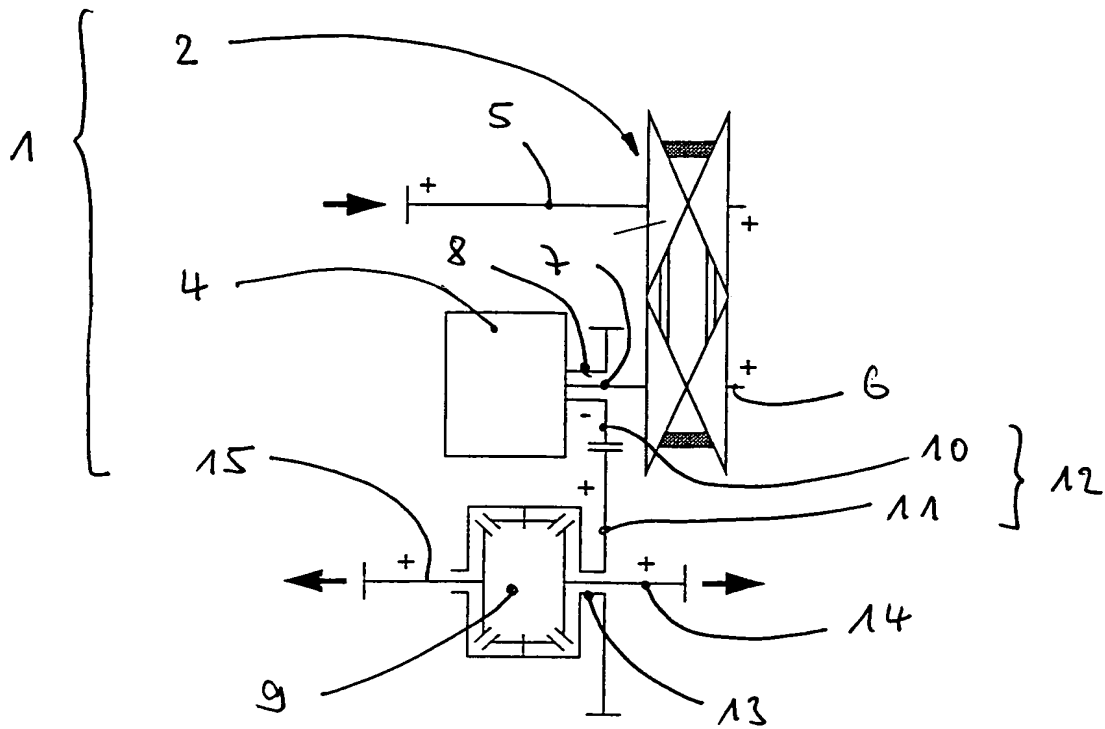
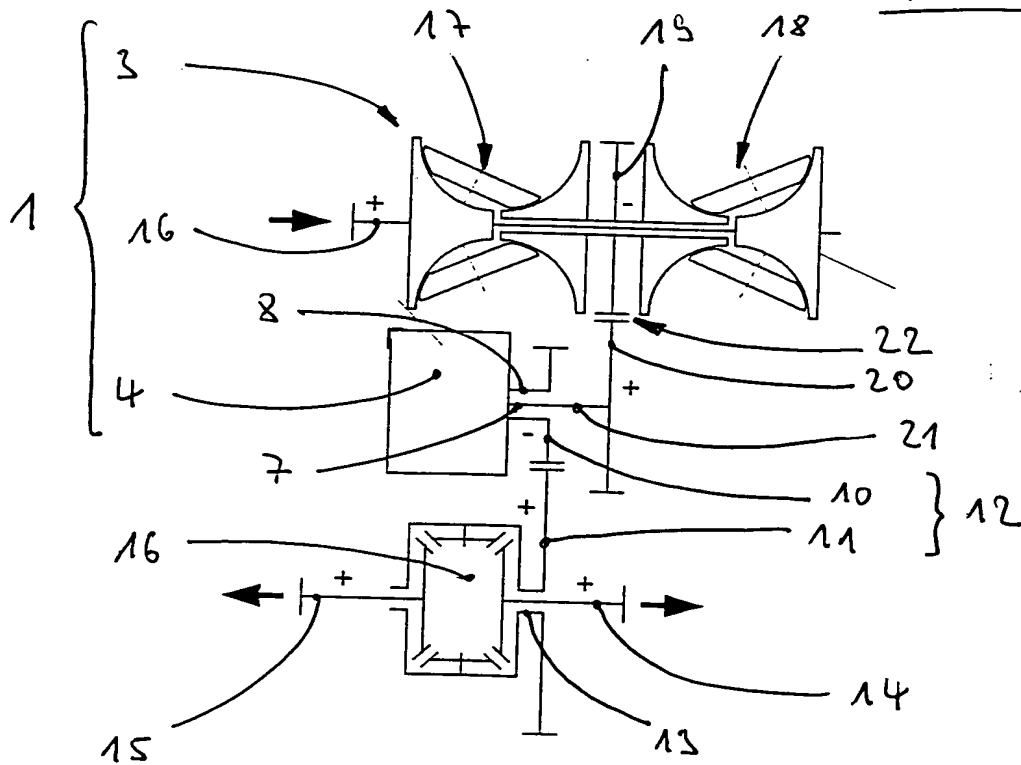
FIG 1FIG 2

FIG 3

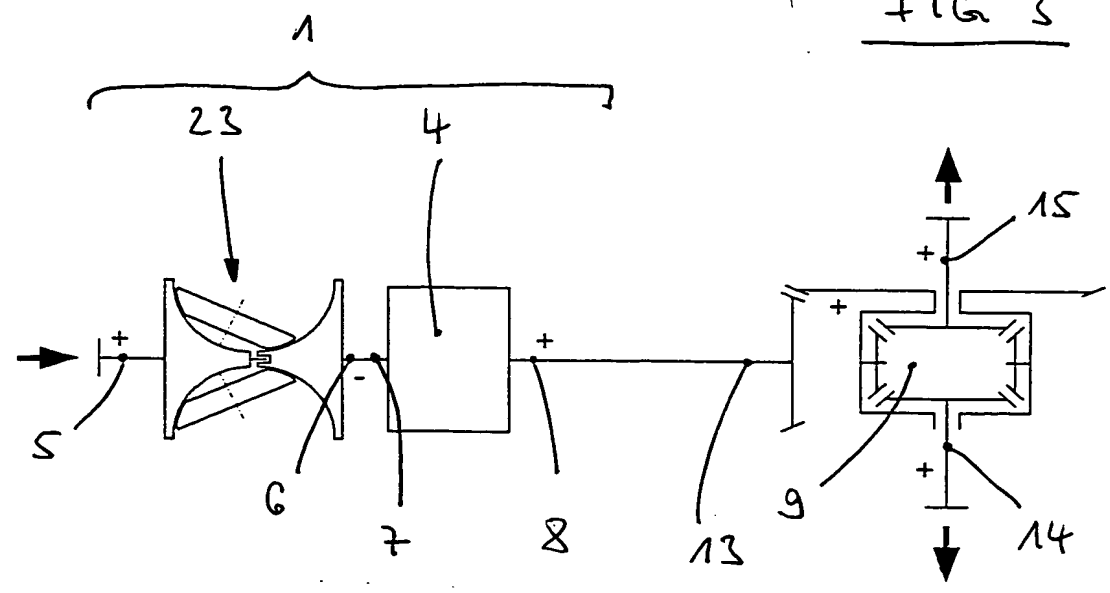


FIG 4

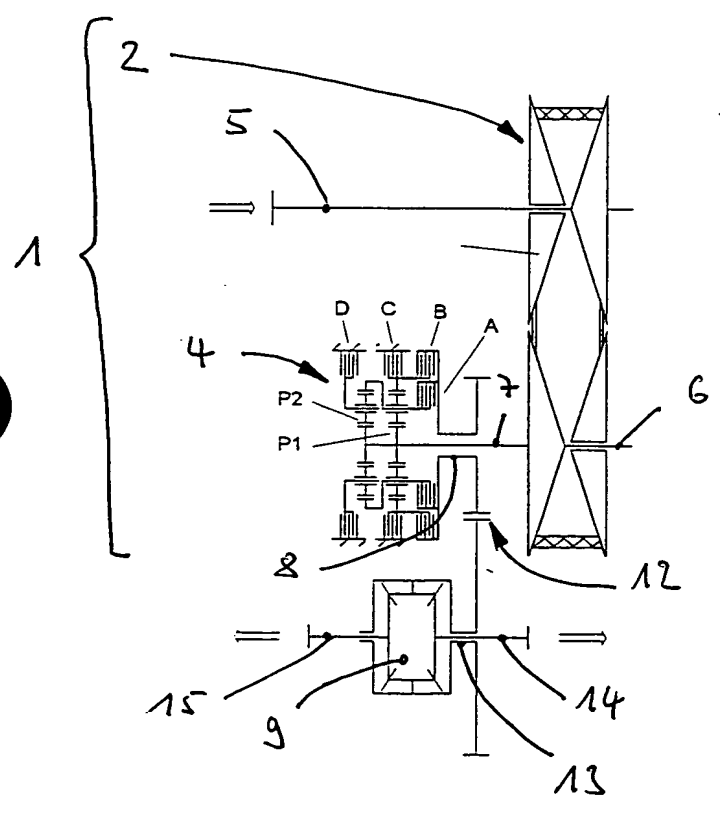
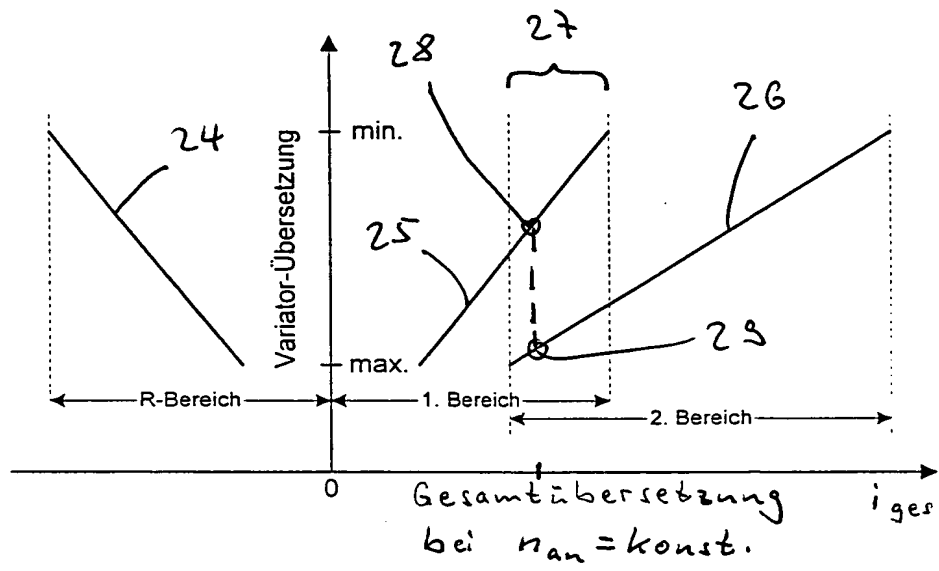


FIG 5

	A	B	C	D
V1	x			x
V2		x		x
R	x		x	

FIG 6

THIS PAGE BLANK (USPTO)